FÍSICA

Profesor
Abraham
Visalaya Murillo

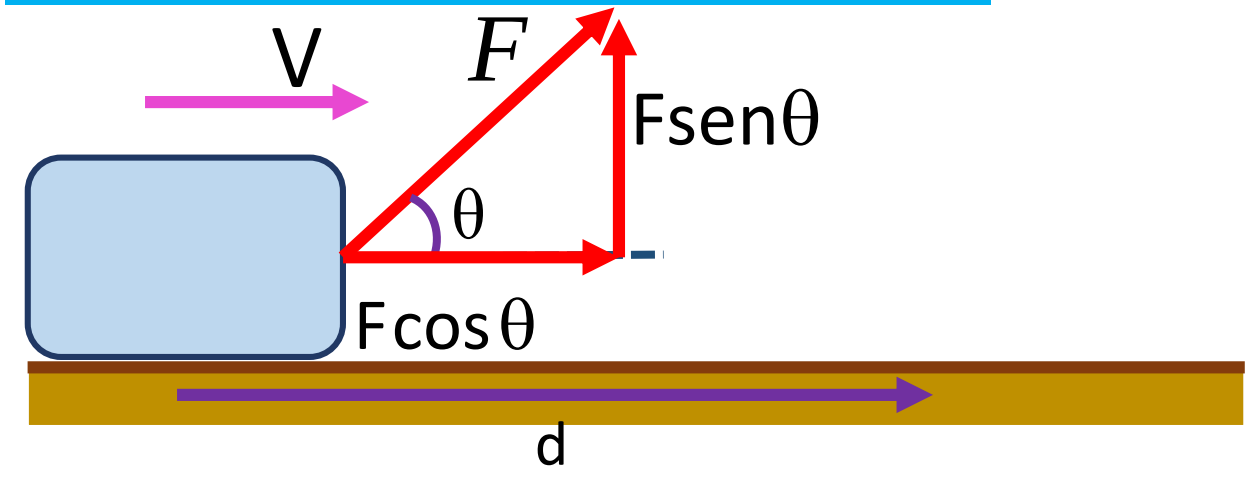
ENERGÍA Y TRABAJO

TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

TRABAJO MECÁNICO (W)

Cantidad Física escalar que caracteriza el efecto que produce una fuerza sobre un cuerpo a lo largo de un camino. las fuerzas capaces de modificar el módulo de la velocidad(rapidez) del cuerpo son las que realizan trabajo, es decir que pueden acelerar o retardar el movimiento del cuerpo considerado. Esto implica que sólo pueden realizar trabajo aquellas fuerzas que tengan una componente en la dirección del movimiento, es decir una componente tangente a la trayectoria en cada uno de sus puntos. Como las fuerzas en la misma dirección y sentido que la velocidad aumentan la rapidez ,realizan trabajo positivo y como las fuerzas opuestas a la velocidad disminuyen la rapidez, realizan trabajo negativo. Las fuerzas perpendiculares a la velocidad no aumentan ni disminuyen la rapidez y por lo tanto no realizan trabajo

Trabajo de una fuerza constante:



$$W = \vec{F}.\vec{d} = Fd\cos\theta$$

Producto escalar

$$W = F\cos\theta . d$$

F: Magnitud de la fuerza “F” en Newton(N)

d: Magnitud del desplazamiento(distancia) en metros(m)

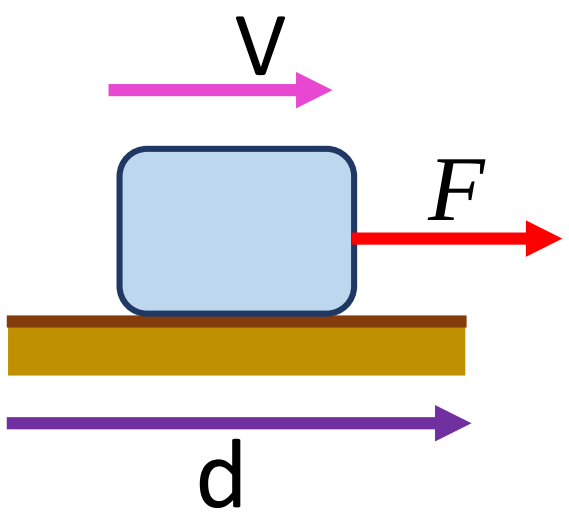
W: Trabajo realizado por la fuerza F, en joule(J)

TRABAJO MECÁNICO

Casos:

Trabajo positivo:

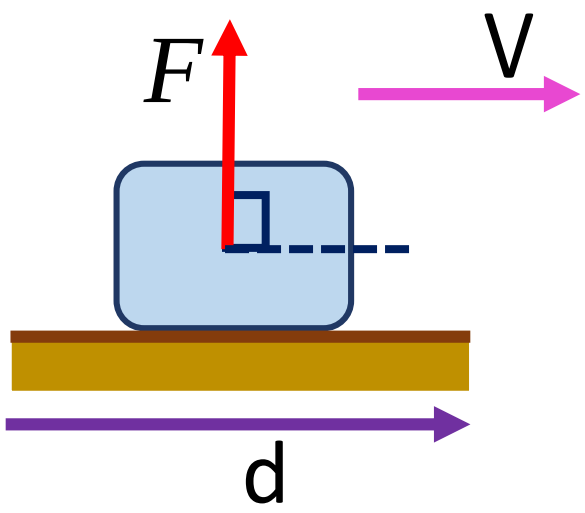
Fuerza en la misma dirección y sentido que el desplazamiento



$$W = +Fd$$

Trabajo Nulo:

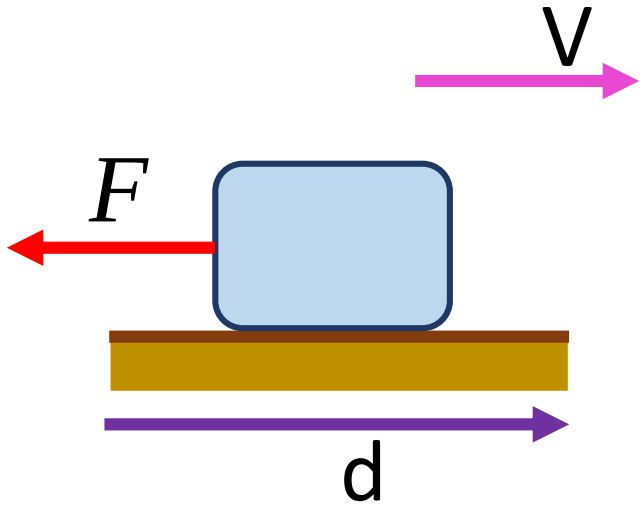
Fuerza perpendicular al desplazamiento



$$W = 0$$

Trabajo Negativo:

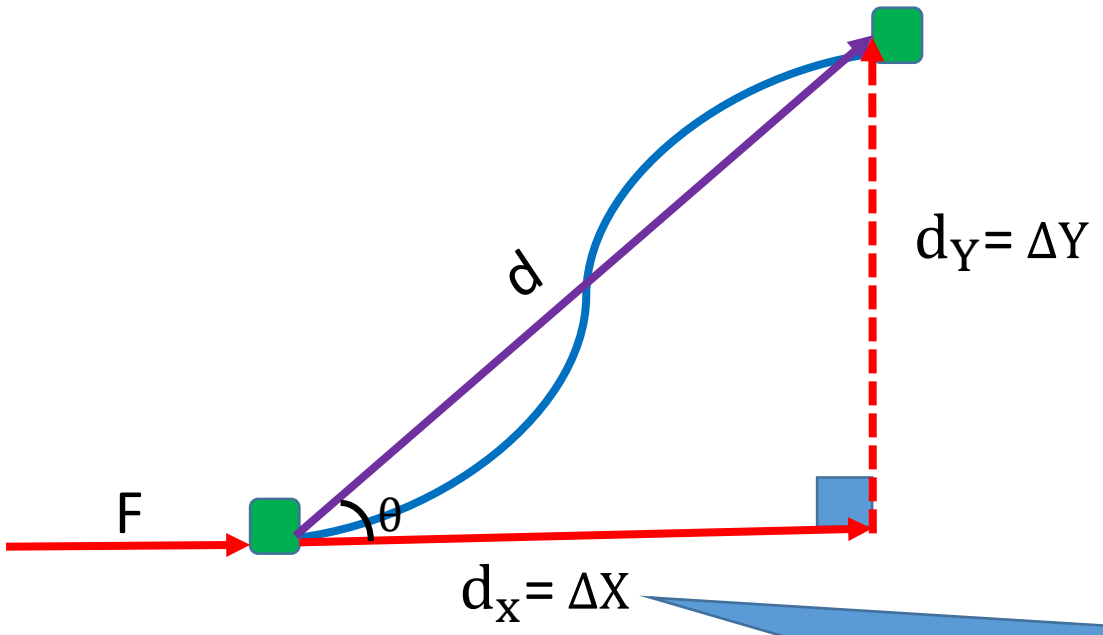
Fuerza de dirección opuesta al desplazamiento



$$W = -Fd$$

TRABAJO MECÁNICO

OBSERVACIÓN



$W_F = Fd\cos\theta$

$d_x = d\cos\theta$

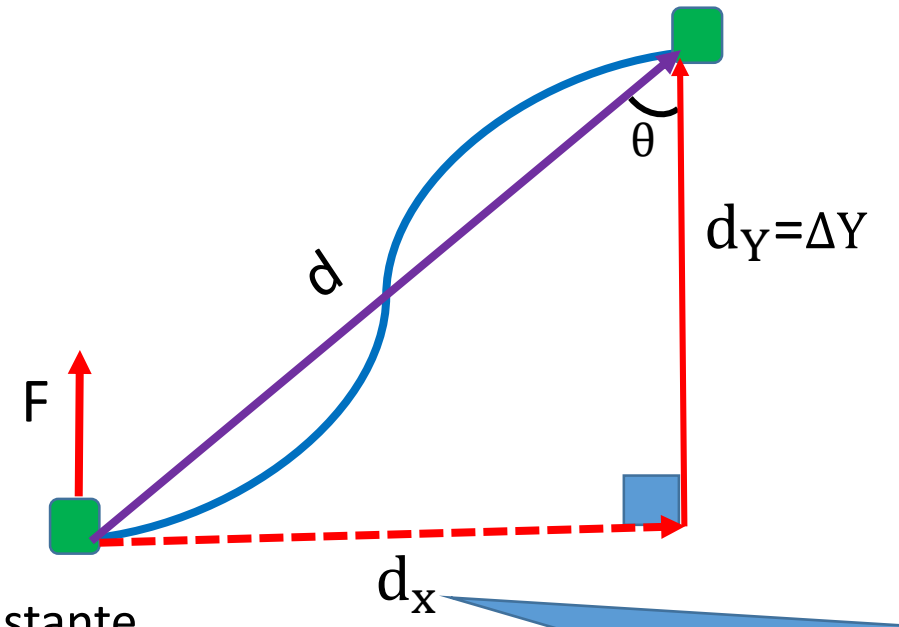
$W_F = Fd_x$

$\vec{F}$ es constante

$\vec{d}_x$ es la componente del desplazamiento en la dirección de la fuerza $\vec{F}$

TRABAJO MECÁNICO

OBSERVACIÓN



$\vec{F}$ es constante

$W_F = Fd\cos\theta$

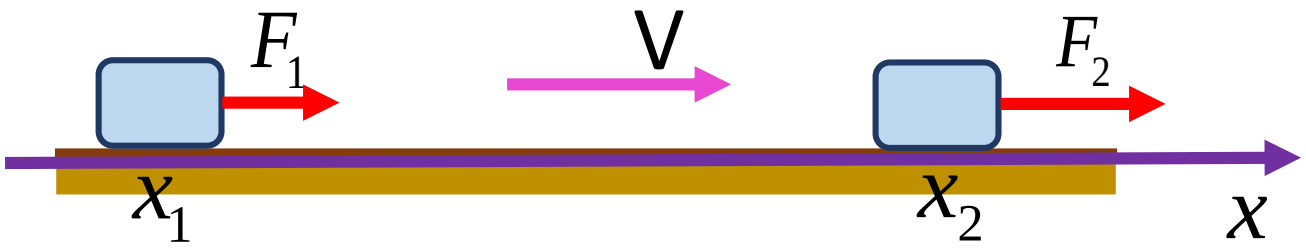
$d_Y = d\cos\theta$

$W_F = Fd_Y$

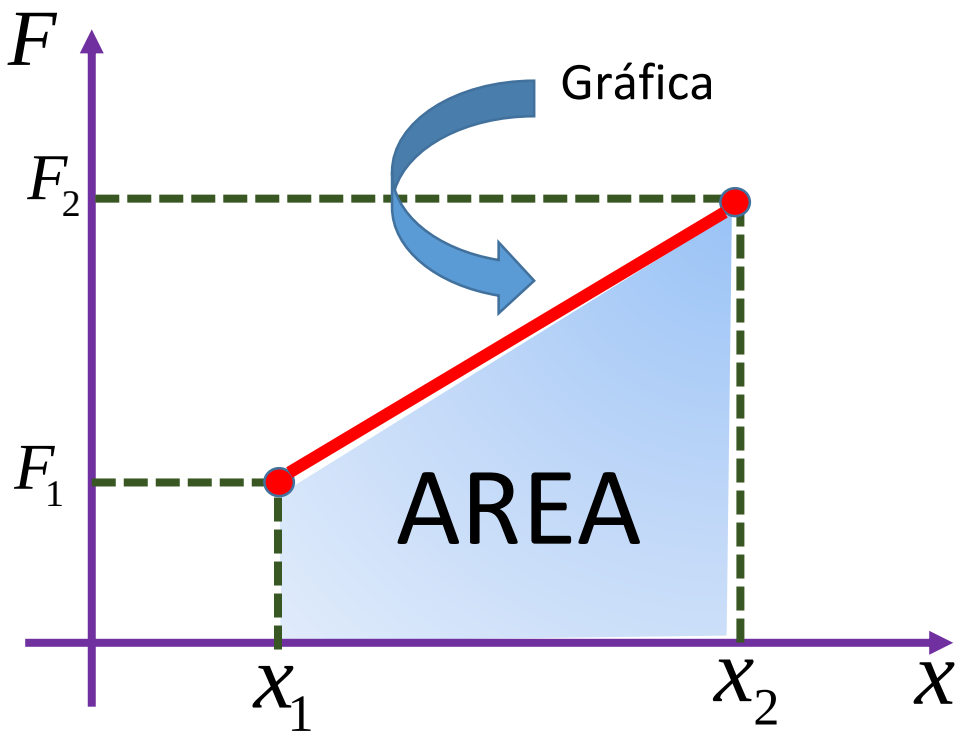
$\vec{d}_Y$ es la componente del desplazamiento en la dirección de la fuerza $\vec{F}$

TRABAJO MECÁNICO

TRABAJO DE UNA FUERZA VARIABLE EN MAGNITUD



$W_F = \text{ÁREA}$



La gráfica puede ser una recta o curva

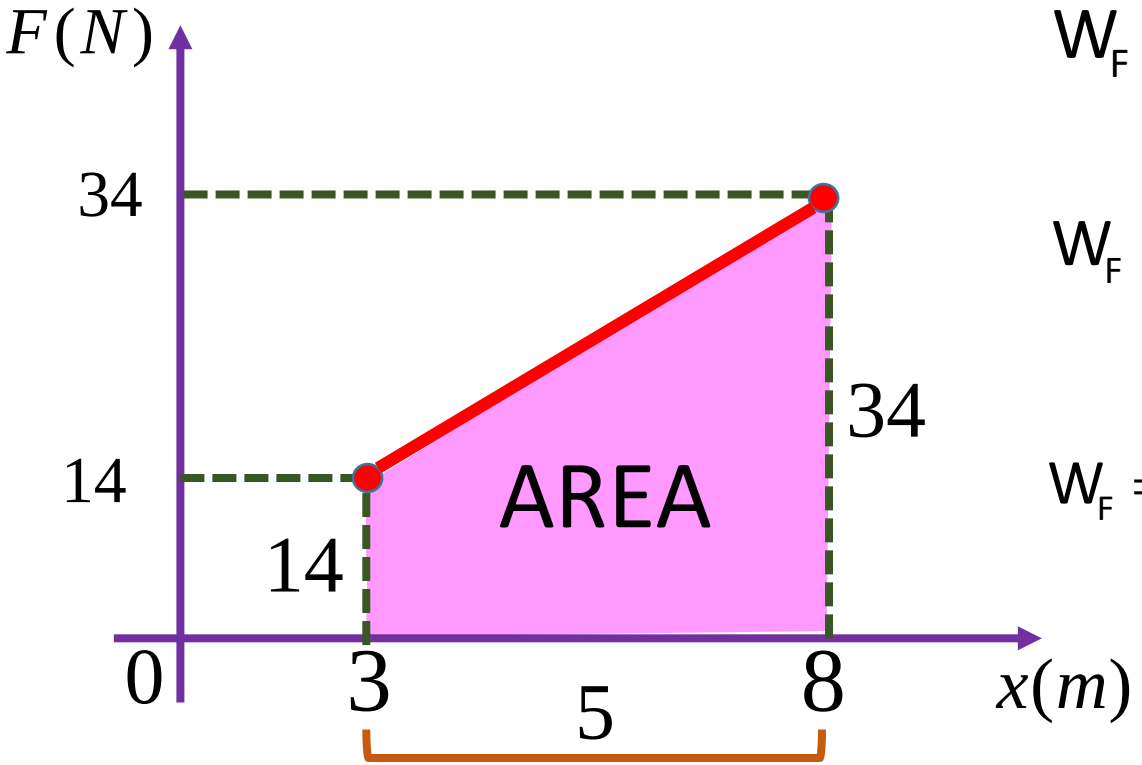
TRABAJO MECÁNICO

Ejemplo. Cuando la fuerza es constante todo parece sencillo, pero cuando se aplica una fuerza variable a un cuerpo se necesita otro tipo de análisis para determinar el trabajo realizado. De lo expuesto, tenemos a una fuerza horizontal cuya magnitud varia con la posición de acuerdo con la expresión que actúa sobre un cuerpo en el eje x, y tiene la siguiente ley **F = 4x +2**, en unidades S.I. Halle el trabajo realizado por la fuerza cuando el cuerpo se desplace desde x = 3m hasta x = 8m.

RESOLUCIÓN:

$$F = 4x + 2$$

x	F
3m	14N
8m	34N



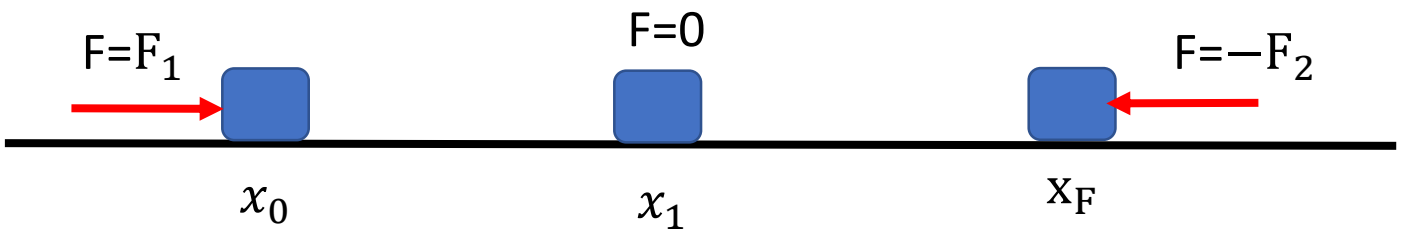
$$W_F = \text{ÁREA}$$

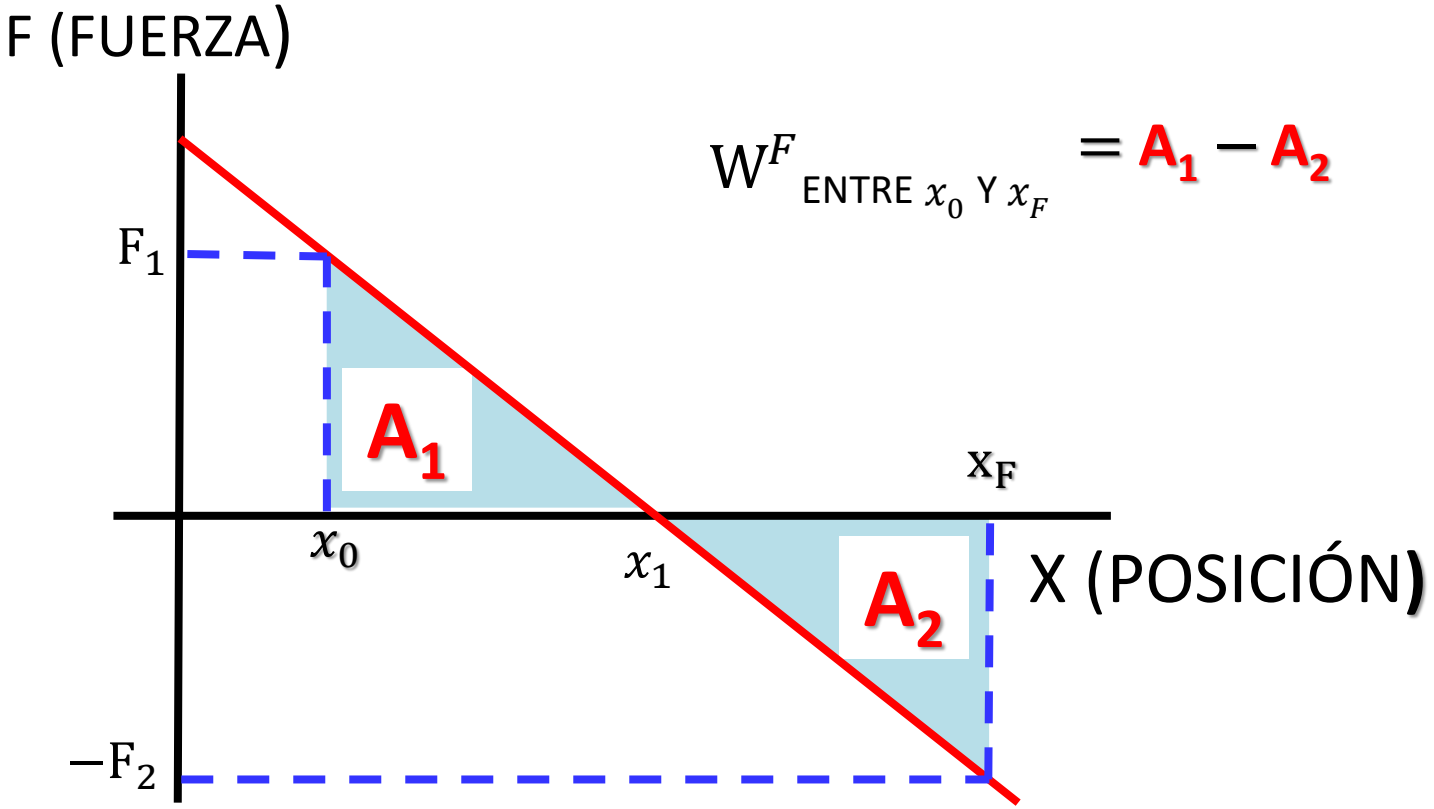
$$W_F = \left(\frac{b_{menor} + b_{mayor}}{2}\right)h$$

$$W_F = \left(\frac{14 + 34}{2}\right)5$$

$$\Rightarrow W_F = 120J$$

TRABAJO MECÁNICO





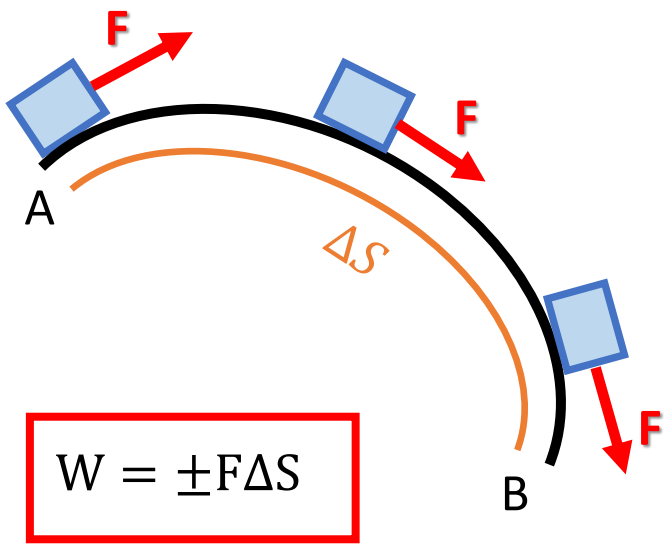
$$W^{F}{}_{\text{ENTRE } x_0 \text{ Y } x_F} = A_1 - A_2$$

El trabajo de la fuerza variable que ejerce un resorte se puede hallar por la gráfica fuerza versus posición

TRABAJO MECÁNICO

FUERZA VARIABLE

Su magnitud es constante y su dirección es tangente a la trayectoria



$$W = \pm F\Delta S$$

ΔS =longitud del recorrido

+: "F", va a favor del movimiento

−: "F", va en contra del movimiento

Ejemplo : Halle el trabajo realizado por una fuerza "F" de magnitud constante sobre una partícula, para una vuelta si es tangente a su trayectoria circular de radio "r" y de la misma dirección que la velocidad .

En una vuelta : $\Delta s = 2\pi r$

$$W = F\Delta S = F(2\pi r)$$

TRABAJO MECÁNICO

TRABAJO NETO O TOTAL

En general sobre un cuerpo actúan 2 o más fuerzas (sistema de fuerzas) en este caso se define el trabajo total o neto realizado sobre un cuerpo, como la suma algebraica de los trabajos realizados por cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. Este trabajo es también igual al trabajo realizado por la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo.

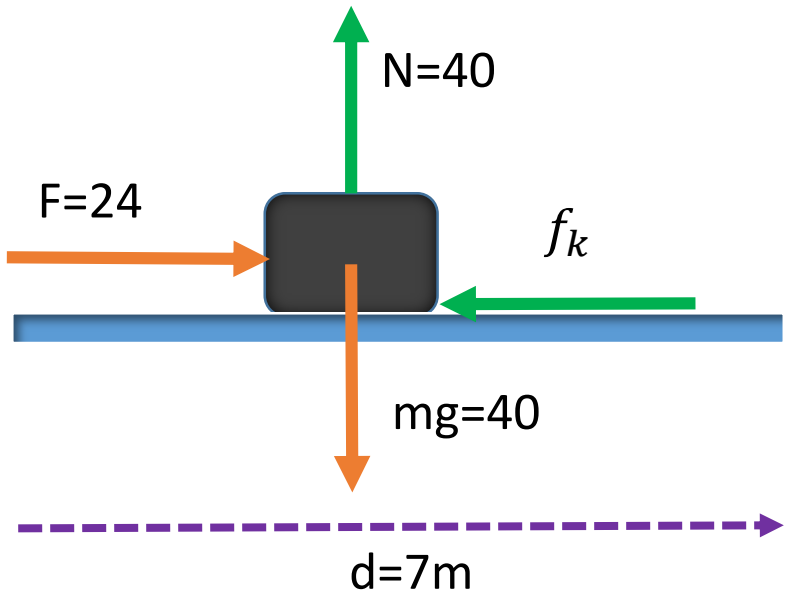
$$W_{NETO} = W_1 + W_2 + W_3 + \cdots W_N$$

En el movimiento acelerado (la rapidez aumenta) el trabajo neto es positivo. En el movimiento desacelerado o retardado(la rapidez disminuye) el trabajo neto es negativo y en el movimiento uniforme con rapidez constante el trabajo neto es cero

TRABAJO MECÁNICO

EJEMPLO

Un cuerpo de 4kg se mueve sobre una superficie horizontal áspera de coeficiente de fricción cinética 0,2. Se le aplica una fuerza horizontal F=24N. Halle el trabajo neto sobre el bloque para un desplazamiento de 7m. g=10m/s^2



La fuerza normal y el peso no realizan trabajo porque son perpendiculares al desplazamiento

$$W_F = +Fd = 24x7$$

$$W_F = 168J$$

$$W_{fk} = -f_k d = -\mu_k Nd$$

$$W_{fk} = -0{,}2x40x7$$

$$W_{fk} = -56J$$

$$W_{Neto} = W_F + W_{fk}$$

$$W_{Neto} = 168 + (-56)$$

$$W_{Neto} = 112J$$

TRABAJO MECÁNICO

POTENCIA MECÁNICA (P)

Es la cantidad física escalar que mide la rapidez con la cual se efectúa el trabajo mecánico, su valor medio se determina mediante el cociente del trabajo efectuado y el tiempo empleado.nos indica el trabajo realizado en cada unidad de tiempo

$$P_m = \frac{\text{Trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{W}{t}$$

P_m= Potencia media

Unidad:

$$\frac{J}{s} = \text{watt}(W)$$

Además: $1kW = 1000W$

Otra unidad: $1HP = 746W$

Potencia instantánea(P): Es el trabajo realizado en un intervalo de tiempo muy pequeño

$$P = \vec{F}.\vec{V} = FV\cos\theta$$

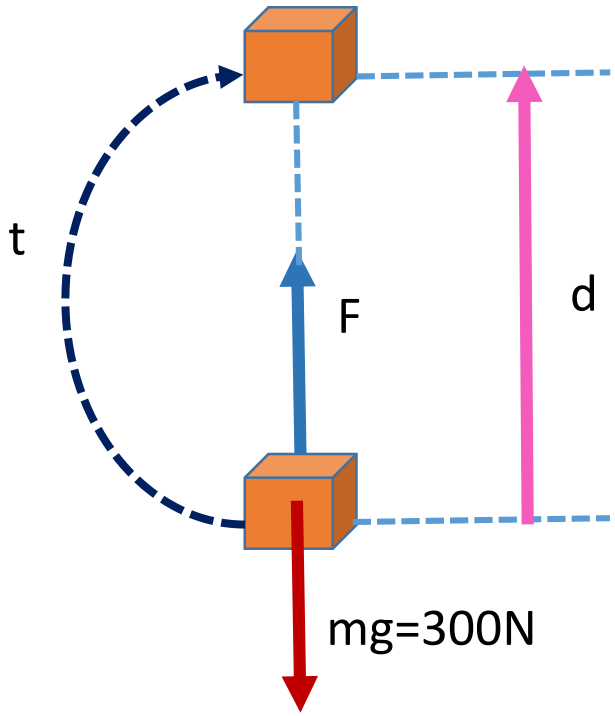
Es un producto escalar

θ:es el ángulo formado formado por la fuerza $\vec{F}$ y la velocidad $\vec{V}$

TRABAJO MECÁNICO

EJEMPLO

Un motor levanta a un cuerpo con velocidad constante de 10m/s. si la masa del cuerpo es de 30kg, halle la potencia media desarrollada por el motor . g=10m/s^2



F=Fuerza del motor

El cuerpo se mueve a velocidad constante

$$\sum F = 0$$

F=mg=300N

La potencia desarrollada por la fuerza del motor es:

$$P = \frac{W_F}{t} = \frac{Fd}{t}$$

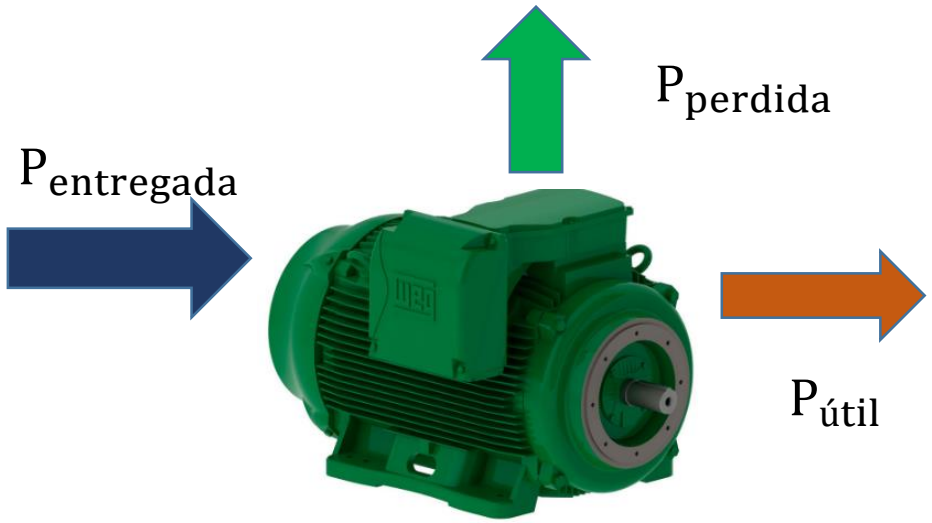
P= FV

P=300Nx10m/s

P=3000W

Eficiencia de una Máquina(η)

La eficiencia se define como la potencia útil de la máquina dividido por la potencia entregada o comunicada a la máquina . La potencia útil es el trabajo que realiza la máquina por el tiempo empleado. Ésta eficiencia o rendimiento es menor que uno debido a que parte de la potencia comunicada a la máquina se transforma en potencia no útil o potencia perdida. En porcentaje la eficiencia es menor que el 100%



Máquina

$$P_{entregada} = P_{útil} + P_{perdida}$$

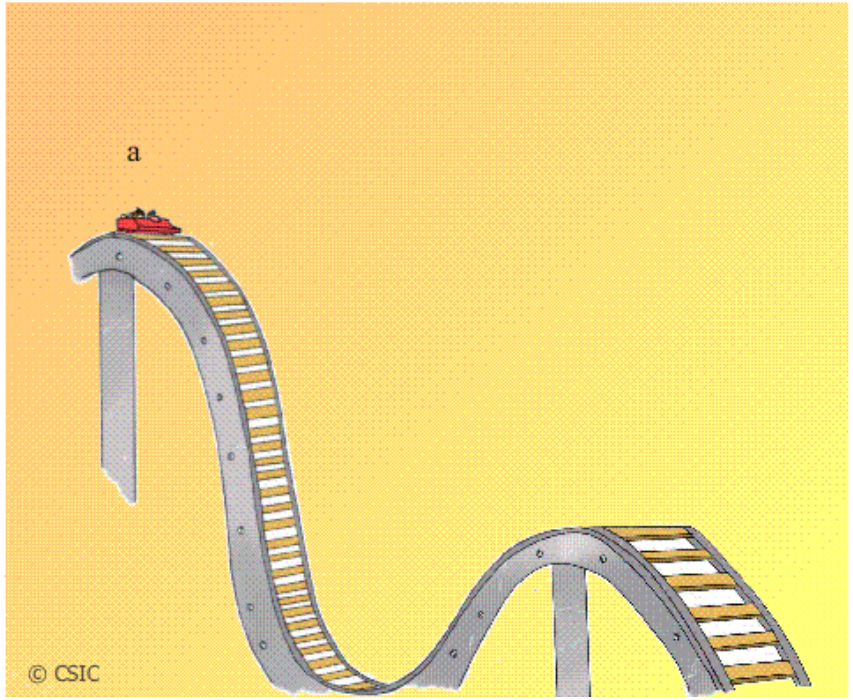
$$\eta = \frac{P_{útil}}{P_{entregada}} x100\%$$

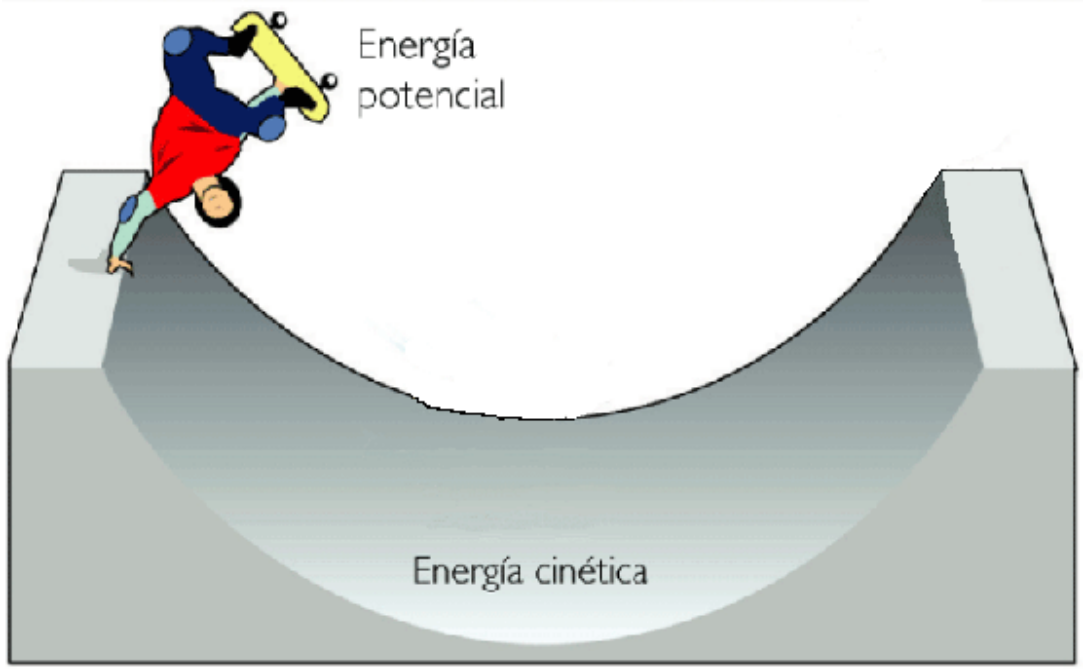
$$\eta < 100\%$$

$P_{útil}$ = potencia desarrollada por la máquina

ENERGÍA

Se entiende por energía la capacidad o aptitud que tiene un cuerpo para realizar un trabajo. Debido a esto la energía de un cuerpo se medirá por el trabajo que es capaz de efectuar en condiciones determinadas. La energía es una cantidad escalar y en el SI tiene las mismas unidades del trabajo, en joule(J).





ENERGÍA

El trabajo es un mecanismo de transferencia de energia

cuando a aplica fuerza y esta realiza trabajo positivo sobre b, entonces b gana energía. esta energía, que es perdida por a, a través del trabajo realizado por su fuerza, es ganada b.

cuando a aplica fuerza y esta realiza trabajo negativo sobre b, entonces b pierde energía. esta energía, que es ganada por a, a través del trabajo realizado por su fuerza, es perdida b.

ENERGÍA

ENERGÍA CINÉTICA (E_C=E_K):

Es la aptitud que tiene un cuerpo para realizar un trabajo en virtud de su movimiento. Depende de la masa del cuerpo y de la magnitud de la velocidad(rapidez)

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2$$

m: masa en kg

V: rapidez en m/s

E_C: energía cinética en joule (J)

Si el cuerpo se encuentra en reposo (V=0) su energía cinética es nula.

ENERGÍA

TEOREMA DEL TRABAJO NETO Y LA ENERGÍA CINÉTICA

El trabajo neto realizado sobre una partícula, desde una posición inicial hasta una posición final es igual a la variación o cambio de su energía cinética entre dichas posiciones.

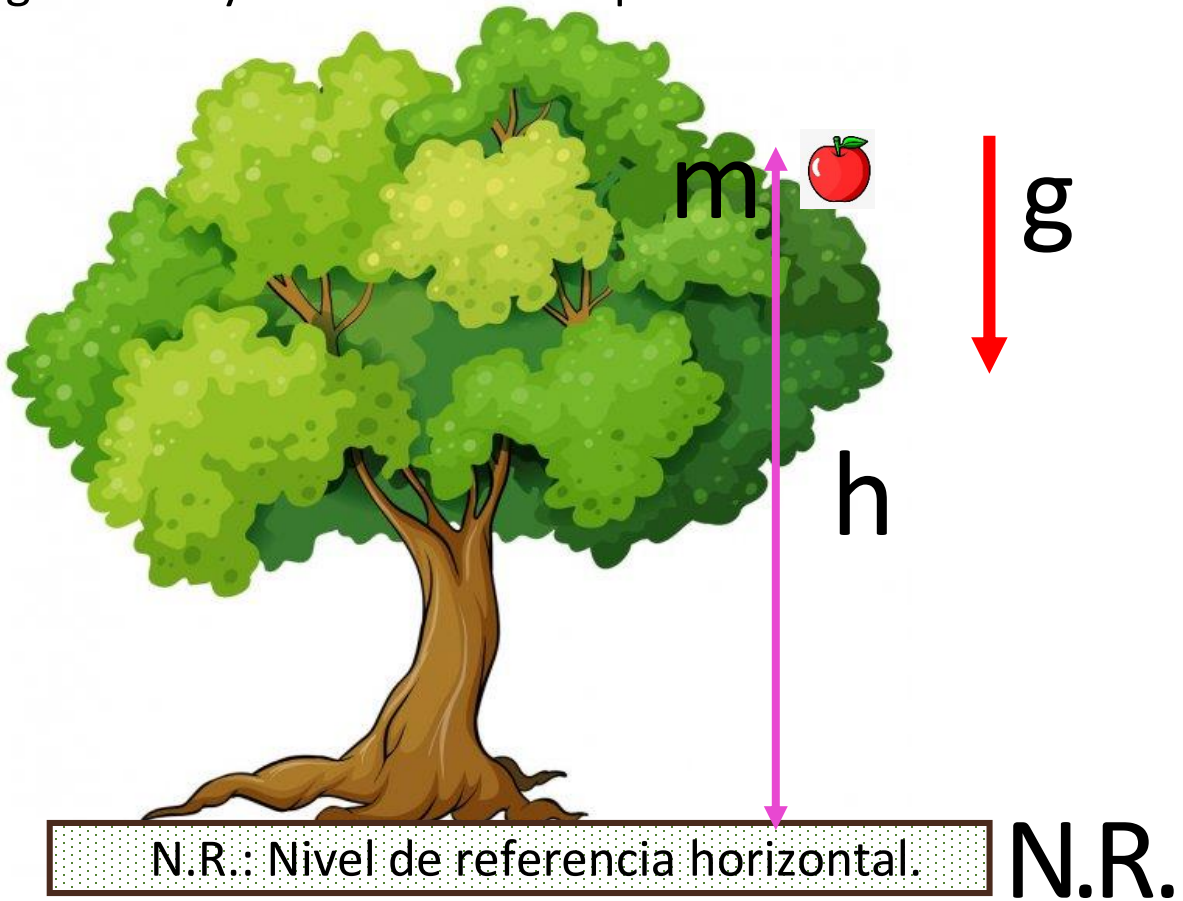
$$W_{NETO} = \Delta E_C = E_{CF} - E_{C0}$$

$$W_{NETO} = \frac{1}{2} m V_F^2 - \frac{1}{2} m V_0^2$$

En el movimiento acelerado (la rapidez aumenta) el trabajo neto es positivo. En el movimiento desacelerado o retardado(la rapidez disminuye) el trabajo neto es negativo y en el movimiento uniforme con rapidez constante el trabajo neto es cero

ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA (E_{PG}):

Se le llama también energía potencial gravitacional; es la capacidad que tiene los cuerpos de realizar trabajo debido a su interacción y posición entre ellos. Cerca a la tierra depende de su masa, la aceleración de la gravedad y su altura con respecto a un nivel de referencia.



$$E_{PG} = mgh$$

m: masa en kg

g: aceleración de la gravedad m/s^2

h: altura en m

EPG: energía potencial gravitatoria en joule (J)

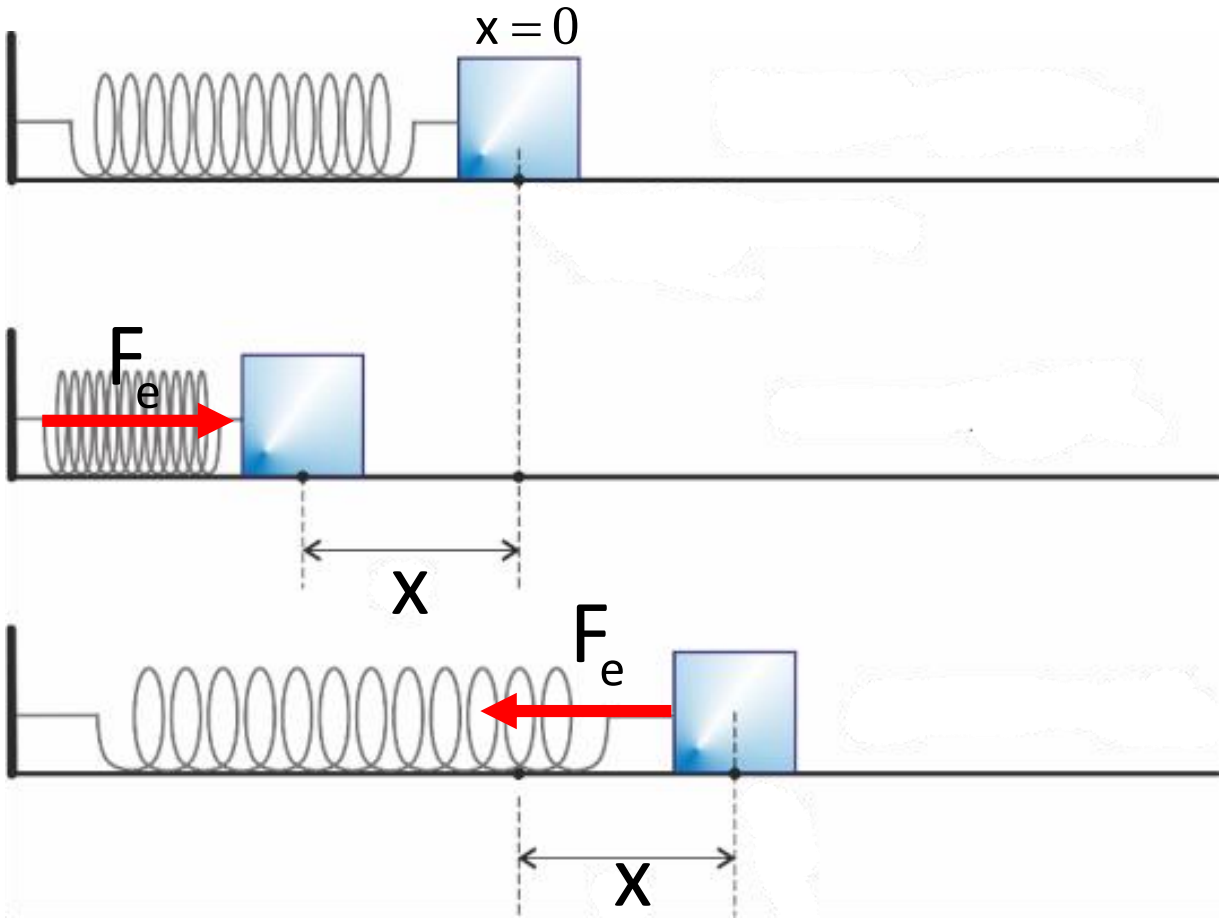
Si el cuerpo se encuentra en el N.R (h=0) , entonces su$E_{PG} = 0$

La energía potencial gravitatoria es negativa cuando el cuerpo se encuentra debajo del plano de referencia.

ENERGÍA

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA (E_{PE}):

Es la energía que poseen los cuerpos elásticos como los resortes cuando son deformados, es decir estirados o comprimidos.



$$E_{PE} = \frac{1}{2}Kx^2$$

K: Constante de rigidez N/m

x: deformación en m

EPE: energía potencial elástica en joule (J)

Si el resorte no esta deformado(x=0),
Entonces su $E_{PE} = 0$

ENERGÍA

ENERGÍA MECÁNICA (E_M):

Es la suma de la energía potencial y cinética que posee un cuerpo en una posición del recorrido que realiza.

$$E_M = E_C + E_{PG} + E_{PE} = \frac{1}{2}mV^2 + mgh + \frac{1}{2}Kx^2$$

ENERGÍA

FUERZAS CONSERVATIVAS (FC)

Una fuerza es conservativa si el trabajo que realiza sobre una partícula entre dos posiciones cualesquiera es independiente de la trayectoria seguida por la partícula. esto equivale a que el trabajo de una fuerza conservativa en una trayectoria cerrada(posición inicial igual a la posición final) es cero. El trabajo de la fuerza conservativa solo depende del posición inicial y final

A cualquier fuerza conservativa se le asocia una cantidad escalar, que es función de la posición llamada energía potencial (E_P,U)

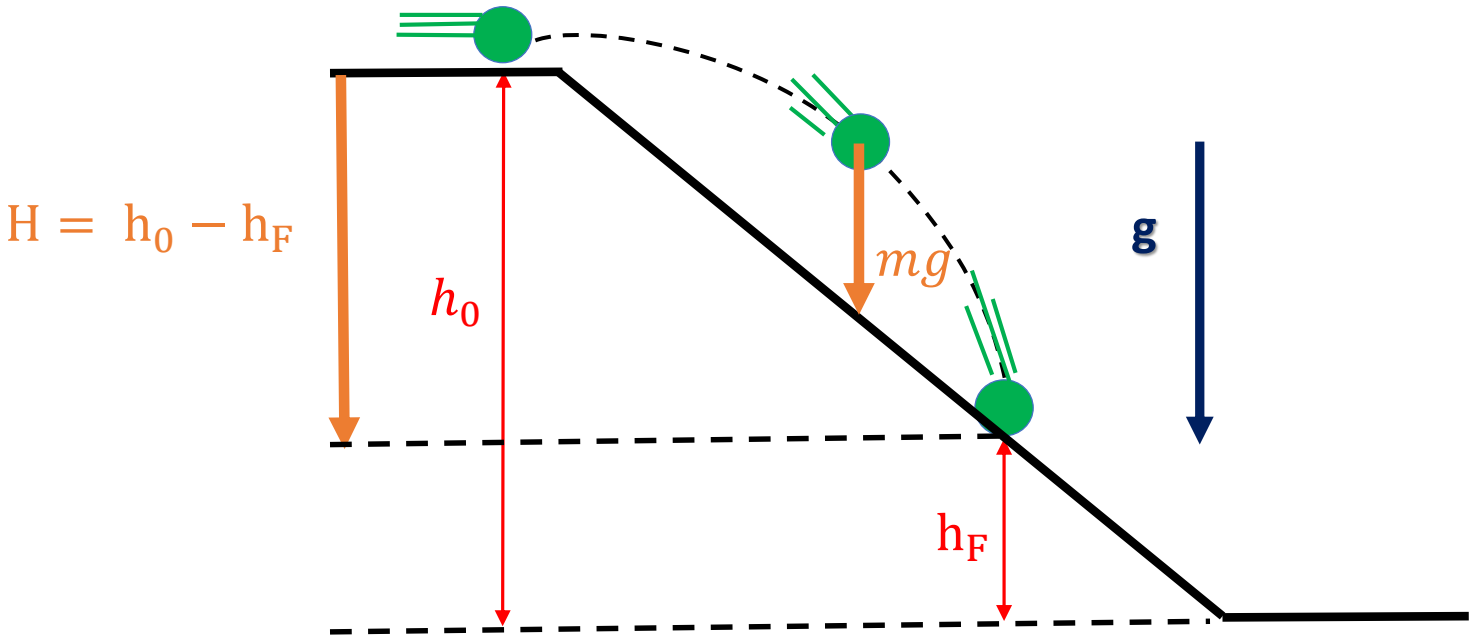
El trabajo hecho sobre un cuerpo por una fuerza conservativa es igual al valor inicial de la energia potencial asociada al cuerpo menos el valor final

$$W_{FC} = E_{P0} - E_{PF} = -\Delta E_P$$

La fuerza de gravedad (peso) , la fuerza elástica de un resorte , la fuerza electrostática son fuerzas conservativas

ENERGÍA

TRABAJO REALIZADO POR EL PESO



$$W_{peso} = E_{PG0} - E_{PGF}$$

$$W_{peso} = mgh_0 - mgh_F$$

$$W_{peso} = mg(h_0 - h_F)$$

$$W_{peso} = mgH$$

H= Altura que baja de la posición inicial a la final

Además

$$W_{peso} = -mgH$$

H=Altura que sube

ENERGÍA

TRABAJO REALIZADO POR LA FUERZA ELÁSTICA (W_{FE})

$$W_{FE} = E_{PE0} - E_{PEF}$$

$$W_{FE} = \frac{1}{2}KX_0{}^2 - \frac{1}{2}KX_F{}^2$$

K = constante elástica de rigidez del resorte (N/m)

X_0Y X_F:son las deformaciones inicial y final del resorte(m)

ENERGÍA

Conservación de la energía mecánica

Cuando sobre un cuerpo solo realizan trabajo las fuerzas conservativas, sus trabajos no varían la energía mecánica del cuerpo y por lo tanto se conserva su energía mecánica

$$E_{M\,(INICIO)} = E_{M\,(FINAL)}$$

ENERGÍA

FUERZAS NO CONSERVATIVAS (FNC)

Son aquellas fuerzas cuyo trabajo entre dos posiciones cualesquiera dependen de la trayectoria seguida por el cuerpo. Si sobre un cuerpo las fuerzas no conservativas realizan trabajo, entonces no se conserva su energía mecánica . La fuerza de rozamiento es una fuerza no conservativa.

TEOREMA DEL TRABAJO DE LAS FUERZAS NO CONSERVATIVAS

$$W_{FNC} = \Delta E_M = E_{MF} - E_{M0}$$

W_{FNC} = suma de trabajos de las fuerzas no conservativas

Si la suma de trabajos de las fuerzas no conservativas que actúan sobre un cuerpo es cero, se conserva su energía mecánica

MOMENTO DE PRACTICAR

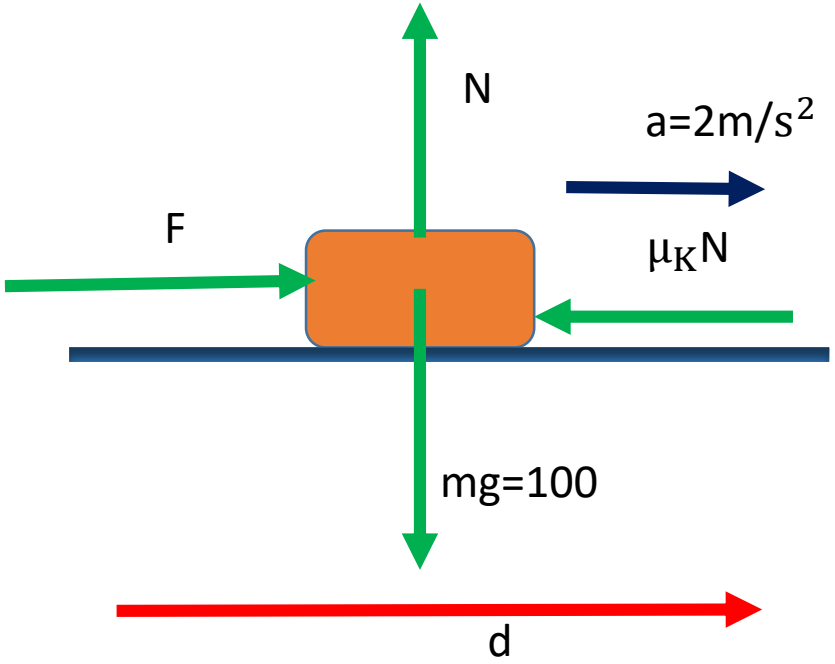
PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

TRABAJO

PROBLEMA 01

Un bloque de 10 kg reposa sobre una superficie horizontal áspera (μ_k=0,4). Sobre el bloque se aplica una fuerza horizontal de modo que el bloque acelera constantemente a razon de $2m/s^2$. Calcule el trabajo de la fuerza aplicada hasta el instante en que la velocidad del cuerpo sea de 8m/s. g=$10m/s^2$.

A) 360 J B) 480 J C) 620 J
D) 820 J E) 960 J



$$F_{RES} = ma$$

$$F - \mu_K N = 10a \ldots\ldots (1)$$

$$\sum F_Y = 0$$

N=mg=100

Reemplazando en (1)

F−0,4(100)=10x2

F−40=20 → F=60

$$V_F^2 = V_O^2 + 2ad$$

$$8^2 = 0 + 2(2)d$$

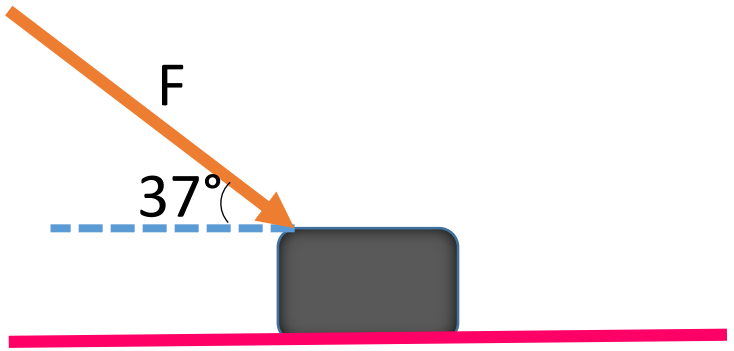
d=16m

W= F.d =60x16

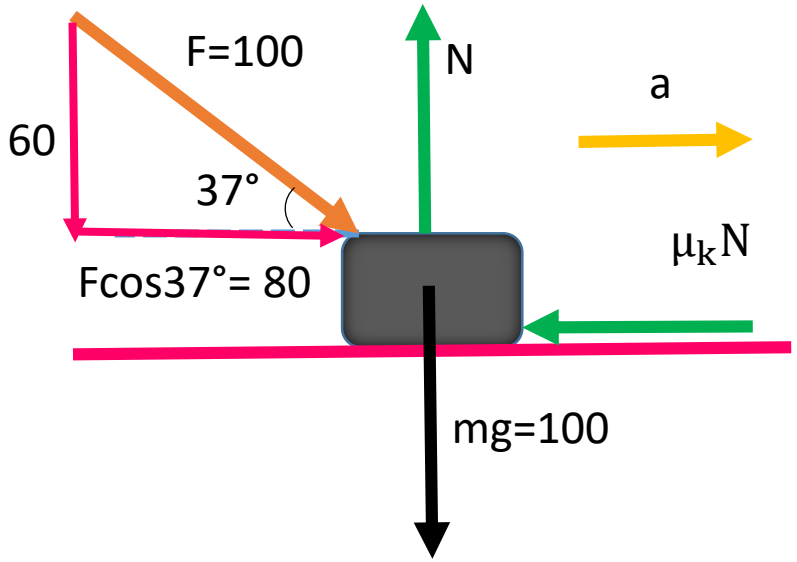
W=960 J

PROBLEMA 02

Un bloque de 10 kg se encuentra en reposo sobre un piso horizontal áspero de $\mu_k = 0{,}2$. una fuerza"F" de 100 N empuja al bloque formando 37°con la Horizontal. Halle el trabajo realizado por "F" en 4 s de movimiento. g=10m/s^2



A) 2200 J B) 3072 J C) 4402 J
D) 5406 J E) 6400 J



F_{RES}=ma

$80-\mu_k N=10a$.....(1)

$\sum F_Y = 0$

N−60−100=0

N=160

En (1)

$80-0{,}2(160)=10a$

a=4,8m/s^2

d=$V_O t + 1/2at^2$

d=$1/2(4{,}8)4^2$

d=38,4m

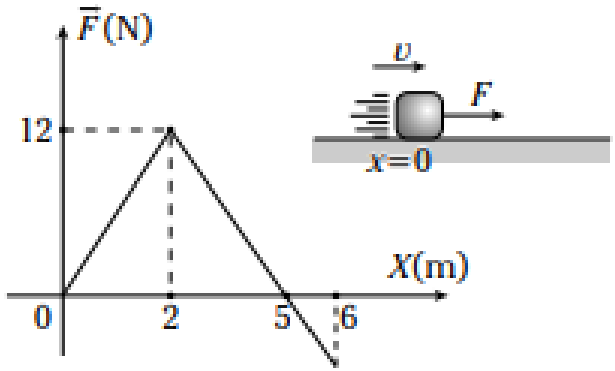
W=(Fcos37°)d

W = 80x38,4 = 3072 J

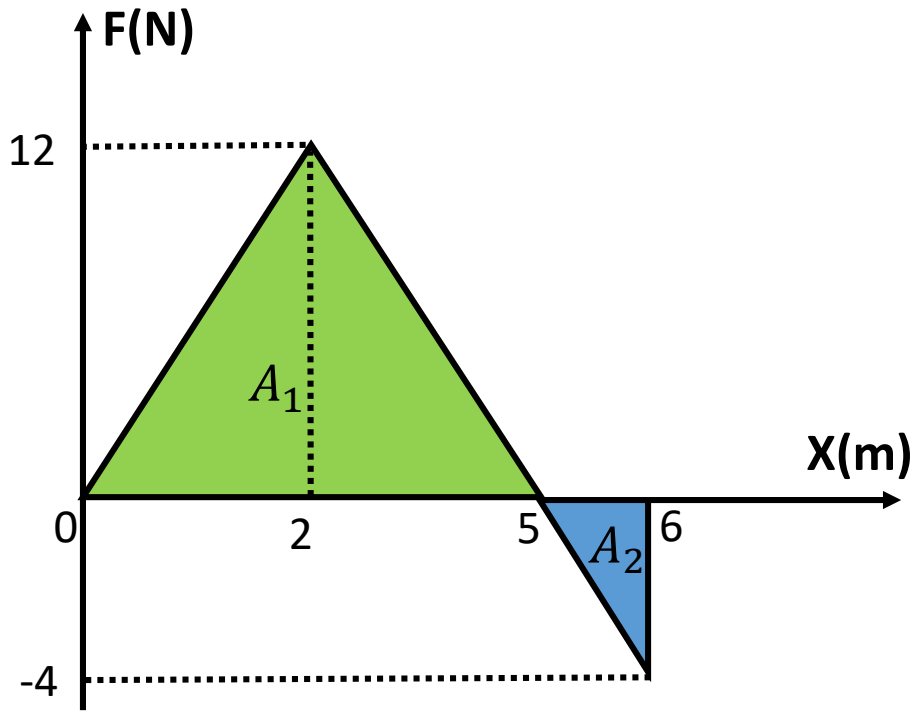
TRABAJO

PROBLEMA 03

Una fuerza horizontal “F” actúa sobre un bloque, de modo que esta fuerza varía con la posición, tal como muestra la gráfica. Determine el trabajo mecánico que realiza la fuerza “F” sobre el bloque desde x=0 hasta x=6 m



A) 24 J B) 26 J C) 30 J
D) 28 J E) 32 J



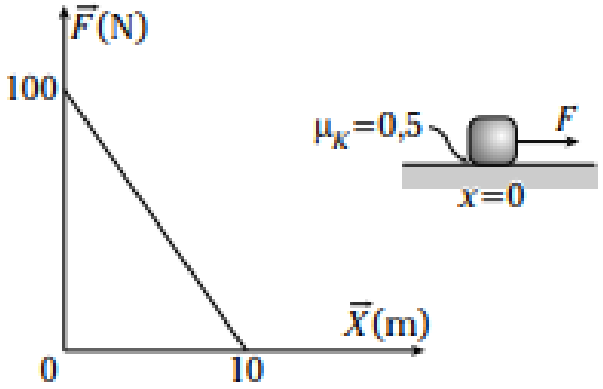
$$W_F = A_1 - A_2$$

$$W_F = \frac{5x12}{2} - \frac{1x4}{2}$$

$$W_F = 30 - 2 \Rightarrow \boxed{W_F = 28\ J}$$

PROBLEMA 04

Un bloque de 4 kg en reposo se le aplica una fuerza horizontal que varía con la posición de según la gráfica mostrada en la figura. Halle el trabajo realizado por esta fuerza desde x=0 hasta que la aceleración del bloque sea de 15 m/s^2. g= 10 m/s^2



A) 120 J B) 140 J C) 160 J
D) 180 J E) 200 J

La aceleración es variable porque La fuerza F está cambiando en cada posición del cuerpo

Se determina la fuerza y posición donde a= 15 m/s^2.

$$F_{RES} = ma$$

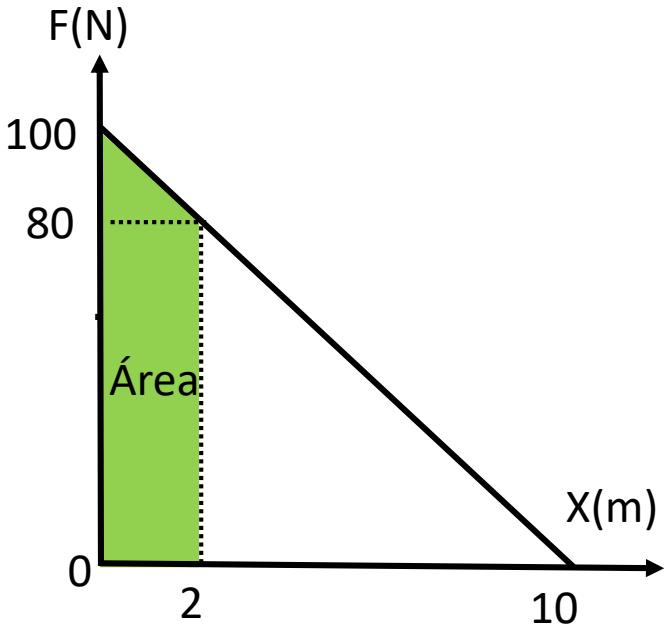
$$F - f_k = ma$$

N= mg=4(10)=40 N

$$F - \mu_k N = ma$$

$$F - 0{,}5(40) = 4(15)$$

F=80 **N**



Desde x=0 hasta x=2m

$$W_F = \text{Área trapecio}$$

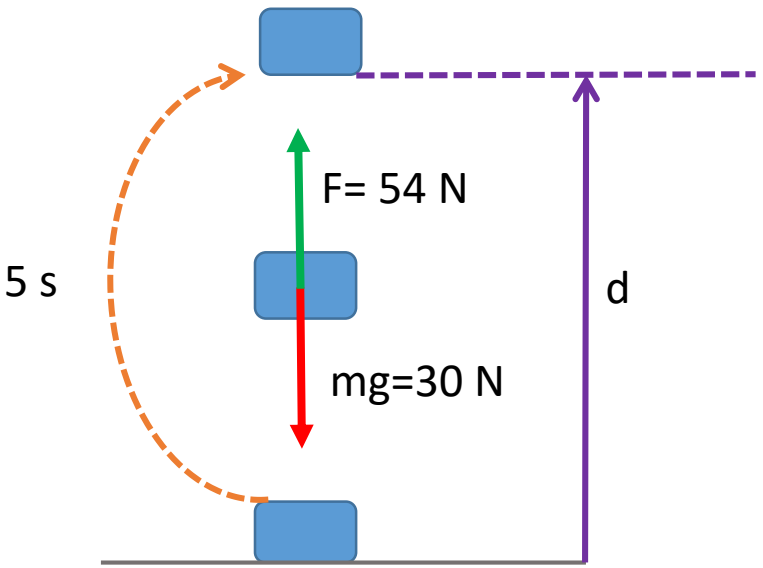
$$W_F = \frac{(100+80)2}{2}$$

$$W_F = 180 \text{ J}$$

PROBLEMA 05

Una caja de 3 kg reposa sobre el piso y con una fuerza vertical de 54 N se la eleva durante 5 s. Determine la cantidad de trabajo mecánico que realiza dicha fuerza sobre la caja, en el intervalo de tiempo mencionado. g= 10 m/s^2.

A) 4,2 KJ B) 4,8 KJ C) 5,4 KJ
D) 6,0 KJ E) 6,6 KJ



$$F_{RES} = ma$$

$$54-30= 3a$$

$$a= 8\ m/s^2$$

$$\vec{d} = \vec{V}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$d = 0 + \frac{1}{2}8(5)^2$$

$$d = 100\ m$$

$$W_F = Fd$$

$$W_F = 54(100)$$

$$W_F = 5\ 400\ J$$

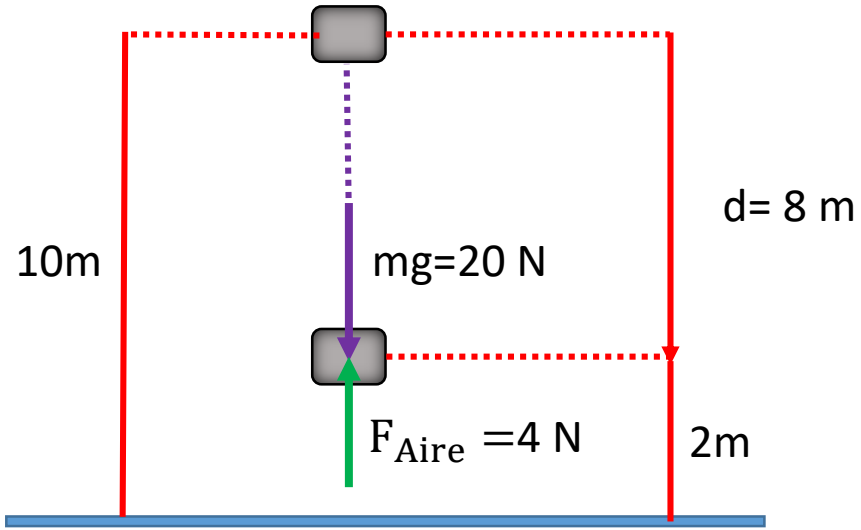
$$W_F = 5{,}4\ kJ$$

PROBLEMA 06

Un cuerpo de 2 kg de masa se suelta desde 10m de altura con respecto al suelo. Si en su movimiento descendente el aire le ejerce una fuerza de resistencia constante cuyo módulo es el 20% del peso del cuerpo, Halle el trabajo neto sobre el cuerpo, desde que fue soltado hasta que se encuentre a 2m de altura del suelo. g= 10 m/s^2.

A) 32 J B) 108 J C) 128 J

D) 160 J E) 192 J



$$W_{Neto} = W_{Peso} + W_{Aire}$$

$$W_{Neto} = +20(8) - (4x8)$$

$$W_{Neto} = 160 - 32$$

$$W_{Neto} = 128 \text{ J}$$

$$W_{Neto} = W_{RESULTANTE}$$

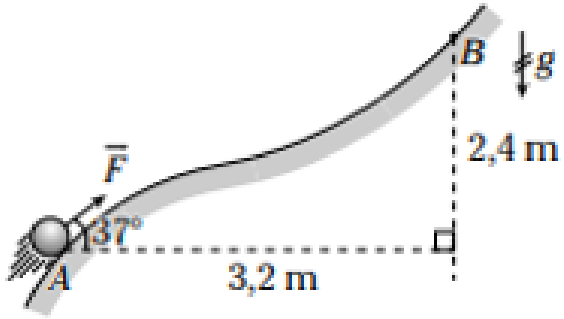
$$W_{Neto} = F_{RES}.d$$

$$W_{Neto} = (20 - 4)\ 8$$

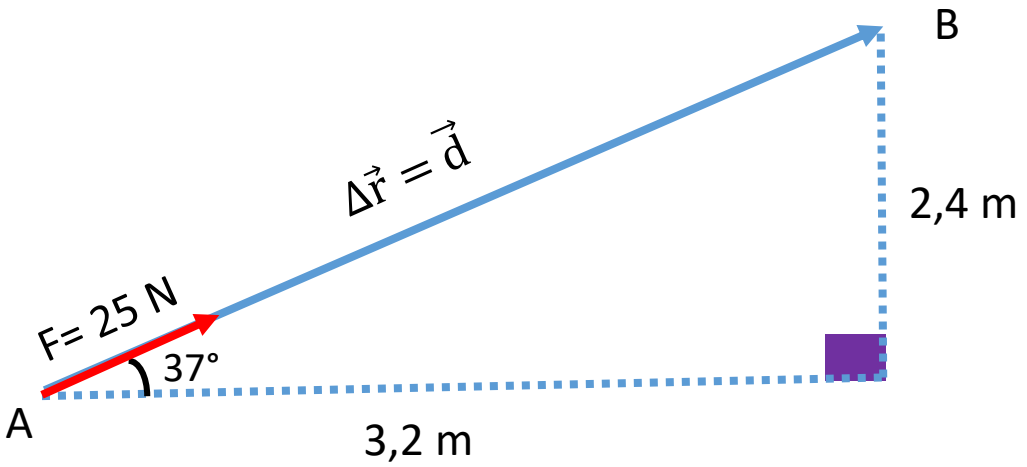
$$W_{Neto} = 128 \text{ J}$$

PROBLEMA 07

Una esfera se mueve , sobre una superficie curva por la acción de una fuerza $\vec{F}$ constante de magnitud 25 N, tal como se muestra en la figura. Determine el trabajo realizado por esta fuerza, sobre la esfera desde A hasta B.



A) 49 J B) 98 J C) 100 J
D) 128 J E) 198 J



Por Pitágoras:
d= 4 m

$\theta = 0° \rightarrow W_F = Fd\cos 0°$

W_F =25 N x 4 m(1)

$W_F = 100$ J

Con producto escalar:

$\vec{F}$ =25cos37°$\hat{\imath}$ +25sen37°$\hat{\jmath}$

$\vec{F} = 20\,\hat{\imath} + 15\hat{\jmath}$

$\vec{d}$ =3,2$\hat{\imath}$ +2,4$\hat{\jmath}$

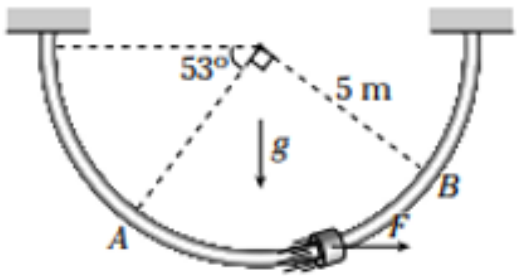
$W_F = \vec{F}.\vec{d}$

W_F =20(3,2)+15(2,4)

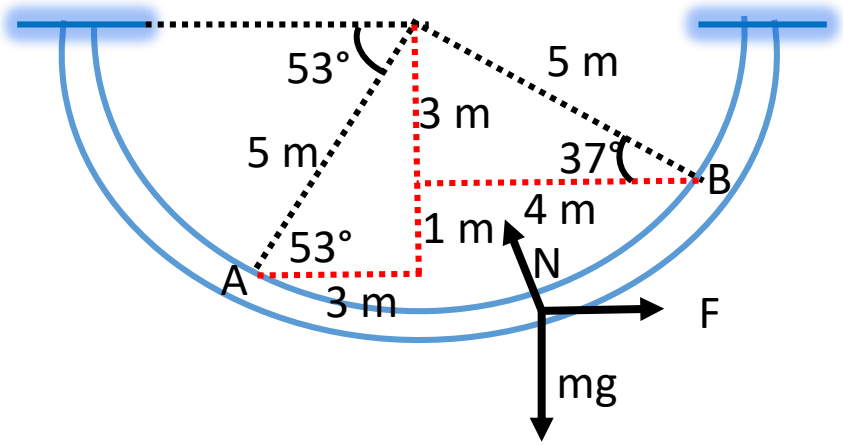
W_F =100 J

PROBLEMA 08

El collarín liso de 2 kg es desplazado por una fuerza constante y horizontal de 10 N. Calcule el trabajo neto sobre el collarín para trasladarlo desde A hasta B. g= 10 m/s^2.



A) 50 J B) 70 J C) 90 J
D) 100 J E) 120 J



$W_{Peso} = -mgh = -2x10x1$

$W_{Peso} = -20$ J

$W_F = +Fd_x = 10(3+4)$

$W_F = +70$ J

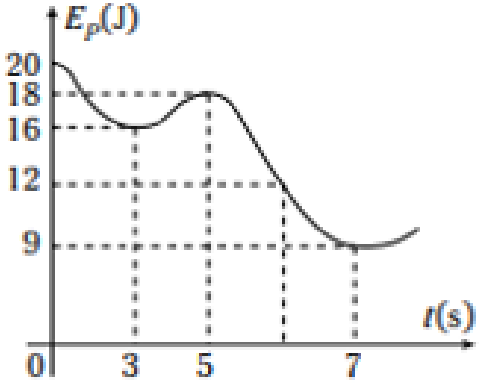
$W_{Neto} = W_{Peso} + W_F + W_{Normal}$

$W_{Neto} = -20 + 70 + 0$

$W_{Neto} = 50$ J

PROBLEMA 09

La gráfica muestra cómo varía la energía potencial de un cuerpo que se mueve en un campo de fuerzas conservativo en función del tiempo. Si en t= 3 s la energía mecánica es 25 J, determine la secuencia correcta de verdadero(V) o falso(F) según corresponda.



I. En todo momento, la velocidad del cuerpo se mantiene constante.
II. Entre t= 3 s y t= 5 s, el móvil desacelera
III. En t=0, la velocidad es mínima
IV. Entre t= 3 s y t= 5 s, sobre el cuerpo se realiza un trabajo neto de -2 J

A) FFFV B) FFVF C) FVVV
D) VFVV E) VVVF

I. si solo actúan fuerzas conservativas, se conserva la energía mecánica. Por lo tanto si la energía potencial aumenta (o disminuye) , la energía cinética disminuye (o aumenta) la misma cantidad porque la suma de las dos que es la energía mecánica se conserva en cualquier posición del cuerpo. luego como la energía potencial varía , la energía cinética y la rapidez varían.....Falso(F)

II. Entre t= 3 s y t= 5 s la energía potencial aumenta y por lo tanto la energía cinética y la rapidez disminuyen.... (V)

III. En t= 0, la energía potencial es la máxima . Entonces la energía cinética y la rapidez toman su valor mínimo. La proposición es verdadera(V)

IV. Entre t= 3s y t= 5 s aplicamos el teorema del trabajo neto

$W_{neto} = E_{CF} - E_{C0}$

I. En t=3 s→ $E_{C0} + E_{P0}$ =25 J → $E_{C0} + 16 = 25$

E_{C0}=9 J

En t= 5 s → $E_{CF} + 18 = 25$ → E_{CF} =7 J

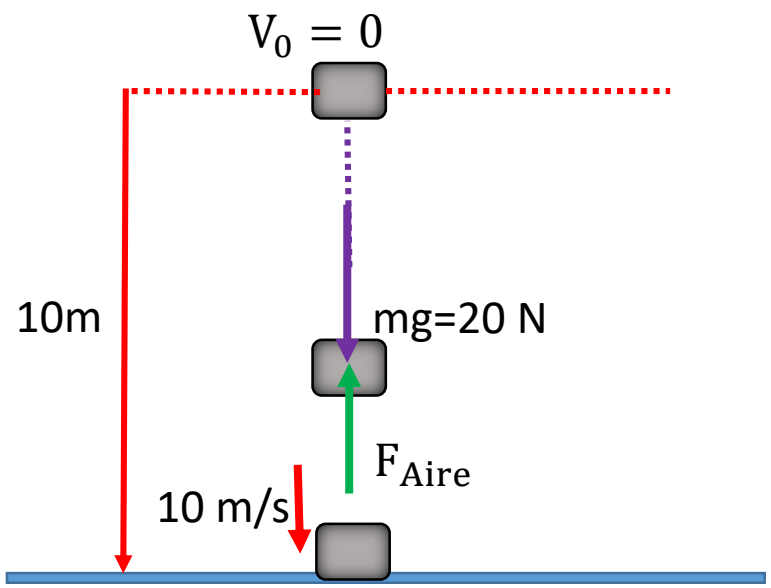
reemplazando: $W_{neto} = -2$ J .....(V)

PROBLEMA 10

Se suelta un cuerpo de 2 kg desde una altura de 10 m. Si llega al suelo con una rapidez de 10 m/s, calcule la cantidad de trabajo realizado por la fuerza de resistencia del aire. g = 10 m/s^2

A) -100 J B) -150 J C) -200 J

D) -250 J E) – 300 J



$$V_F = 10 \text{ m/s}$$

$$W_{FNC} = E_{MF} - E_{M0}$$

$$W_{AIRE} = (E_{CF} + E_{PGF}) - (E_{C0} + E_{PG0})$$

$$W_{AIRE} = (\frac{1}{2} m V_F^2 + 0) - (0 + mgh)$$

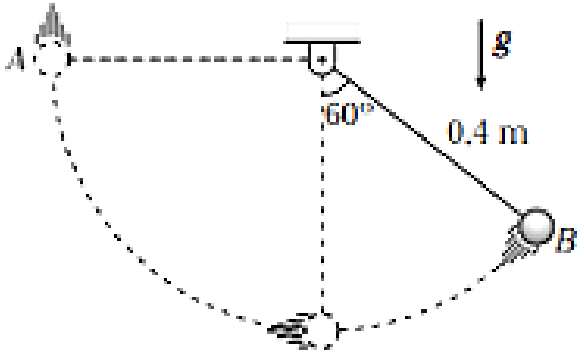
$$W_{AIRE} = \frac{1}{2}\, x2(10)^2 - 2x10x10)$$

$$W_{AIRE} = 100 - 200$$

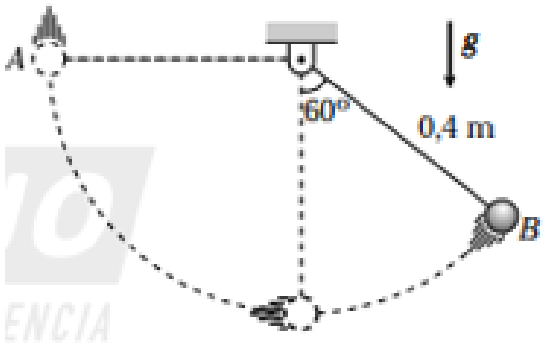
$$W_{AIRE} = -100 \text{ J}$$

PROBLEMA 11

Determine el trabajo neto realizado sobre el cuerpo de 1kg de A hasta B. Considere que la rapidez de la esfera al pasar por los puntos A y B es de 0,6 m/s y 1,2 m/s, respectivamente. g= 10 m/s^2.



A) 0,28 J B) 0,32 J C) 0,48 J
D) 0,54 J E) 0,68 J



$$W_{NETO} = \frac{1}{2} m(V_F^2 - V_0^2)$$

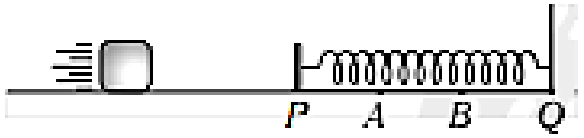
$$W_{NETO} = \frac{1}{2} x1x[(1{,}2)^2 - (0{,}6)^2]$$

$$W_{NETO} = \frac{1}{2} x1(\ 1{,}44 - 0{,}36)$$

$$W_{NETO} = 0{,}54\ J$$

PROBLEMA 12

Un bloque se dirige a un resorte de 0,6 m de longitud natural. Si el bloque logra pasar por A y B, calcule el trabajo que realiza la fuerza elástica sobre el bloque en el tramo mencionado. Considere que la constante de rigidez del resorte es de 400 N/m. (PQ=0,6 m; PA=0,1 m; BQ=0,3 m)



A) -10 J B) -13 J C) -16 J
D) -18 J E) -22 J

K= 400 N/m

PA+AB+BQ=PQ

0,1 m+AB+0,3 m=0,6 m

AB= 0,2 m

Se determina la deformaciones del resorte cuando el bloque pasa por A y B

$X_0 = PA = 0{,}1$ m

$X_F = PA + AB = 0{,}1 + 0{,}2$

Se sabe por teoría:

$$W_{FE} = E_{PE0} - E_{PEF}$$

$$W_{FE} = \frac{1}{2}KX_0^2 - \frac{1}{2}KX_F^2$$

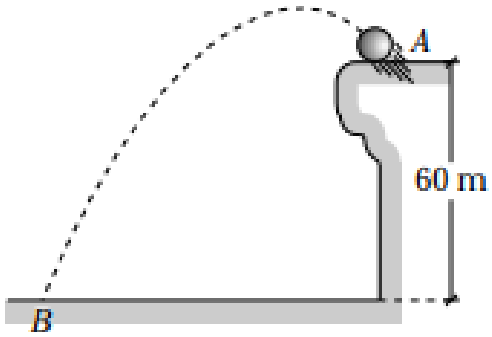
$$W_{FE} = \frac{1}{2}K(X_0^2 - X_F^2)$$

$$W_{FE} = \frac{1}{2}400[(0{,}1)^2 - (0{,}3)^2])$$

$$W_{FE} = -16 \text{ J}$$

PROBLEMA 13

Si la esfera de 200 g es lanzada en A con una rapidez de 20 m/s e impacta en la posición B con una rapidez de 30 m/s, determine el trabajo desarrollado por la resistencia del aire desde A hasta B. g= 10m/s^2.



A) – 70 J B) + 70 J C) – 50 J
D) + 50 J E) – 80 J

$$m = 200\ g x \frac{1\ kg}{1000 g} = 0{,}2\ kg$$

$$W_{NETO} = \frac{1}{2} m(V_F^2 - V_0^2)$$

$$W_{AIRE} + W_{PESO} = \frac{1}{2} x\ 0{,}2[(30)^2 - (20)^2]$$

$$W_{AIRE} + mgh = \frac{1}{2} x\ 0{,}2(900 - 400)$$

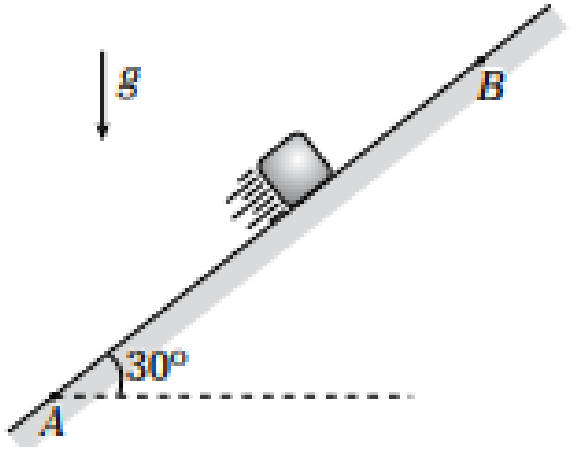
$$W_{AIRE} + 0{,}2x10x60 = \frac{1}{2} x\ 0{,}2(500)$$

$$W_{AIRE} + 120 = 50$$

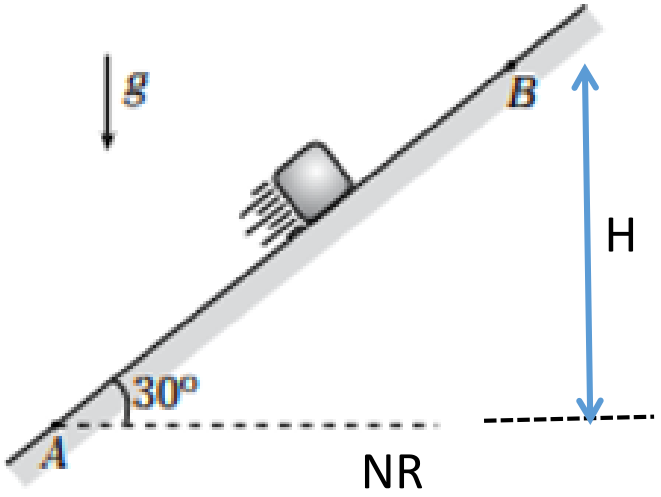
$$W_{AIRE} = -70\ J$$

PROBLEMA 14

Si el bloque liso pasa por A y B con rapidez de 8 m/s y $2\sqrt{6}$ m/s, respectivamente, calcule la distancia entre A y B. (g=10m/s^2)



A) 1 m B) 2 m C) 4 m
D) 8 m E) 5 m



$$E_{MA} = E_{MB}$$

$$E_{CA} + E_{PGA} = E_{CB} + E_{PGB}$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}V_A^2 + 0 = \frac{1}{2}\cancel{m}V_B^2 + \cancel{m}gH$$

$$\frac{1}{2}8^2 = \frac{1}{2}(2\sqrt{6})^2 + 10H$$

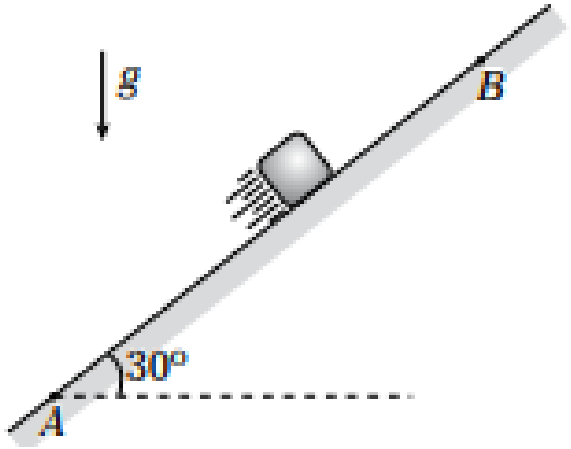
$$32 = 12 + 10H$$

$$H = 2 \text{ m}$$

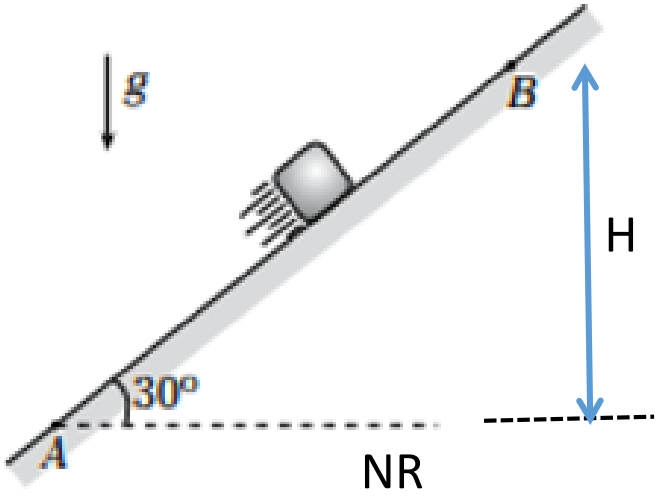
$$\boxed{AB = 2H = 4 \text{ m}}$$

PROBLEMA 14

Si el bloque liso pasa por A y B con rapidez de 8 m/s y $2\sqrt{6}$ m/s, respectivamente, calcule la distancia entre A y B. (g=10m/s^2)



A) 1 m B) 2 m C) 4 m
D) 8 m E) 5 m



$$E_{MA} = E_{MB}$$

$$E_{CA} + E_{PGA} = E_{CB} + E_{PGB}$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}V_A^2 + 0 = \frac{1}{2}\cancel{m}V_B^2 + \cancel{m}gH$$

$$\frac{1}{2}8^2 = \frac{1}{2}(2\sqrt{6})^2 + 10H$$

$$32 = 12 + 10H$$

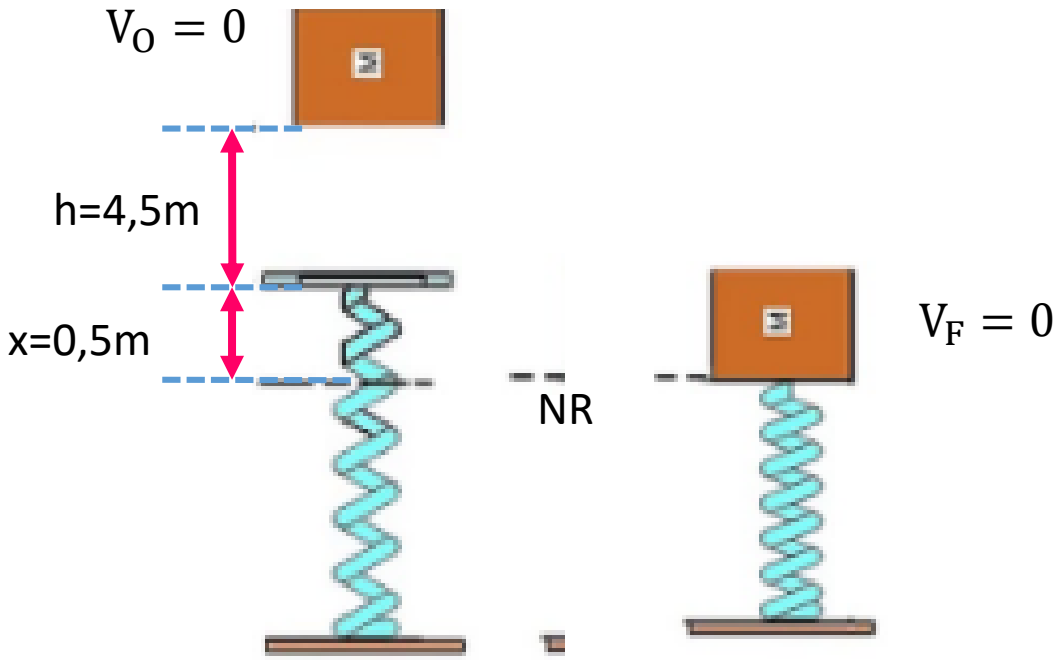
$$H = 2 \text{ m}$$

$$AB = 2H = 4 \text{ m}$$

PROBLEMA 15

De una altura de 4,5 m, respecto al extremo libre de un resorte vertical de Constante K=400 N/m, se deja caer sin velocidad inicial un objeto. Si el resorte se comprime 0,5 m, halle la masa del objeto g=10m/s^2.

A) 1 kg B) 1,5 kg C)2 kg
D) 2,5 kg E) 3 kg



$$E_{MO} = E_{MF}$$

$$\cancel{E_{CO}} + E_{PGO} + \cancel{E_{PEO}} = \cancel{E_{CF}} + \cancel{E_{PGF}} + E_{PEF}$$

$$mg(h + x) = \frac{1}{2}Kx^2$$

$$mx10(4,5 + 0,5) = \frac{1}{2}\,400(0,5)^2$$

m=1 kg

FÍSICA

CLAVES:

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
B	B	B	E	D	B	A	A	B	B

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS